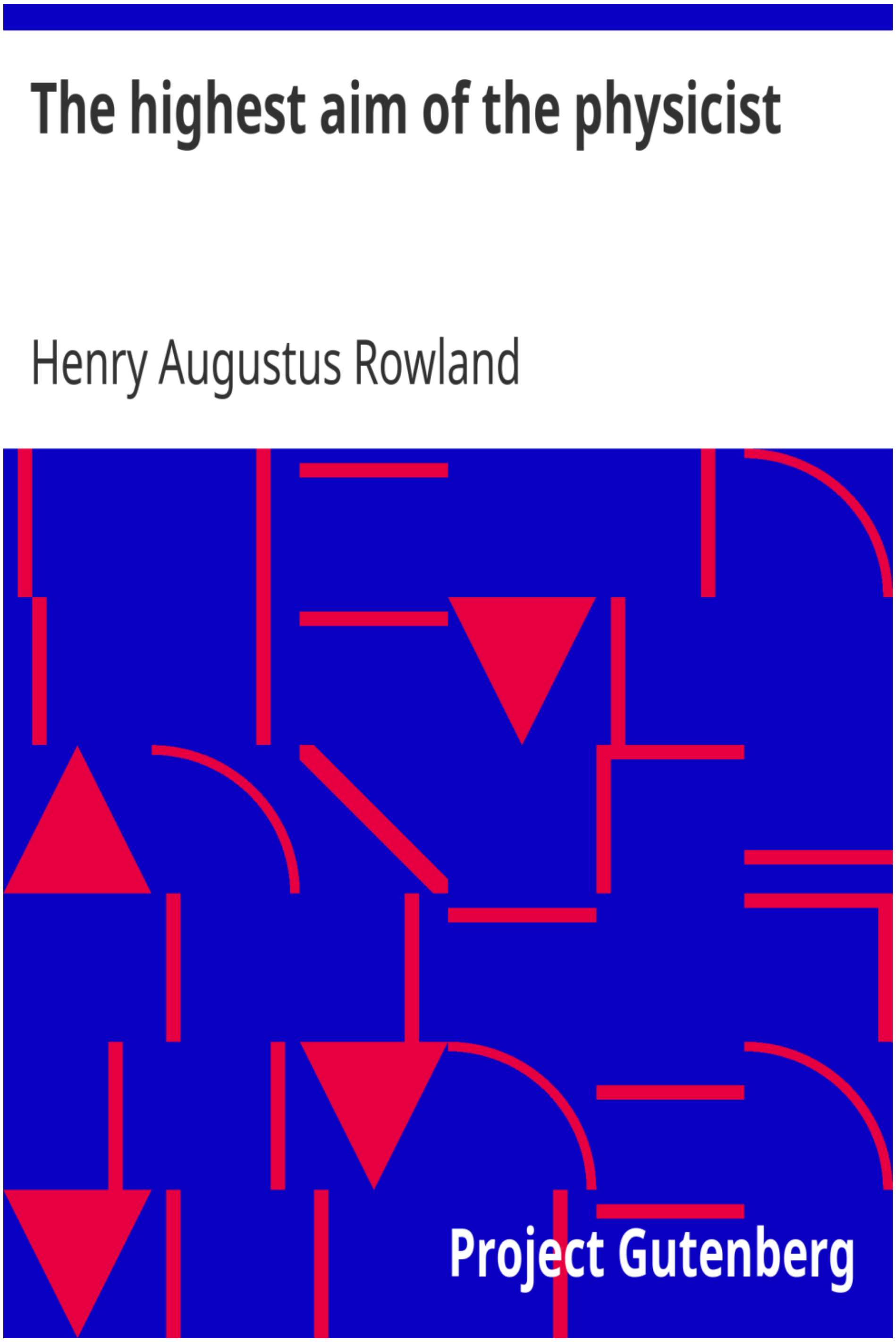
Высшая цель физика

Генри Огастес Роуленд



Электронная книга проекта Гутенберга Высшая цель физика

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Высшая цель физика

Автор: Генри Огастес Роуленд

Дата выхода: 18 мая 2023 [Электронная книга №70791]

Язык: Английский

Оригинальная публикация: Соединенные Штаты: Американская ассоциация содействия развитию науки, 1899 г.

Титры: Лаура Натал Родригес (Изображения предоставлены цифровой библиотекой JSTOR).

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА" - ВЫСШАЯ ЦЕЛЬ ФИЗИКА ***

ВЫСШАЯ ЦЕЛЬ ФИЗИКА[1]

АВТОР ПРОФЕССОР Генри А. РОУЛЕНД

Естественные науки

РЕДАКЦИОННЫЙ КОМИТЕТ: С. НЬЮКОМБ, математика; Р. С. ВУДВОРД, механика; Э. К. ПИКЕРИНГ, астрономия; Т. К. МЕНДЕНХОЛЛ, физика; Р. Х. ТЕРСТОН, инженерия; АЙРА РЕМСЕН, химия; Дж. ЛЕ КОНТЕ, геология; У. М. ДЭВИС, физиография; Генри Ф. ОСБОРН, палеонтология; У. К. БРУКС, К. ХАРТ МЕРРИАМ, зоология; С. Х. СКАДДЕР, энтомология; К. Э. БЕССИ, Н. Л. БРИТТОН, ботаника; К. С. МАЙНОТ, эмбриология, гистология; Х. П. БОУДИЧ, Физиология; Дж. С. БИЛЛИНГС, гигиена; Дж. МАККИН КЭТТЕЛЛ, психология; Дж. У. ПАУЭЛЛ, антропология.

АМЕРИКАНСКАЯ АССОЦИАЦИЯ СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ НАУКИ

ПЯТНИЦА, 8 декабря 1899 г.

ДЖЕНТЛЬМЕНЫ И КОЛЛЕГИ-ФИЗИКИ АМЕРИКИ: Мы встречаемся сегодня по случаю, знаменующему эпоху в истории физики в Америке; пусть будущее покажет, что это также знаменует эпоху в истории науки, для развития которой организовано это Общество! Ибо мы встречаемся здесь в интересах науки, которая превыше всех наук имеет дело с основанием Вселенной, с составом материи, из которой сделано все во Вселенной, и с пространственным эфиром, с помощью которого только различные части материи, образующие Вселенную, воздействуют друг на друга даже на таких расстояниях, которые мы, возможно, никогда не сможем преодолеть, каким бы ни был прогресс нашей науки в будущем.

Мы, посвятившие свою жизнь решению проблем, связанных с физикой, теперь встречаемся вместе, чтобы помогать друг другу и отстаивать интересы предмета, который мы любим. Предмет, который наиболее сильно взывает к лучшим инстинктам нашей природы и проблемы которого напрягают наши умы до предела их возможностей и наводят на самые грандиозные и благородные идеи, на которые они только способны.

В стране, где доктрина равных прав человека была искажена, чтобы означать равенство людей в других отношениях, мы формируем небольшую и уникальную группу людей, новую разновидность человеческой расы, как назвал это один из наших величайших ученых, чьи взгляды на то, что является величайшим достижением в жизни, сильно отличаются от взглядов окружающих нас людей. В этом отношении мы формируем аристократию не богатства, не родословной, а интеллекта и идеалов, с величайшим уважением относясь к тому, кто больше всего дополняет наши знания или кто стремится к ним как к высшему благу.

Таким образом, мы встречаемся для взаимной симпатии и обмена знаниями, и пусть мы всегда будем делать это с пониманием пользы для нас самих и, возможно, для нашей науки. Прежде всего, давайте культивировать идею достоинства нашего стремления, чтобы это чувство могло поддерживать нас посреди мира, который воздает наивысшую похвалу не исследованиям в области чистой эфирной физики, для культивирования которых создано наше Общество, а тому, кто использует ее для удовлетворения физических, а не интеллектуальных потребностей человечества. Тот, кто заставляет две травинки расти там, где раньше росла одна, является благодетелем человечества; но тот, кто тайно работал над поиском законов такого роста, является интеллектуальным лидером, а также более великим благодетелем из них двоих.

Как же тогда обстоит дело с нашей страной в этом отношении? Мой ответ по-прежнему должен заключаться в том, что сейчас, как и пятнадцать лет назад, большая часть интеллекта страны по-прежнему тратится впустую на так называемую практическую науку, которая удовлетворяет наши физические потребности, и лишь мало внимания и денег уделяется более важной части предмета, которая затрагивает только наш интеллект. Но ваше присутствие здесь свидетельствует о том, что такое состояние не будет длиться вечно.

Даже в прошлом у нас было несколько имен, которых ученые всего мира с удовольствием чтят. Франклин, который почти произвел революцию в науке об электричестве с помощью нескольких простых, но глубоких экспериментов. Граф Румфорд, чьи эксперименты почти продемонстрировали природу тепла. Генри, который мог бы многое сделать для прогресса

физики, если бы опубликовал более полные результаты своих исследований. Майер, чьи простые и остроумные эксперименты были источником удовольствия и прибыли для многих. Это скудный список тех, о ком смерть позволяет мне говорить и кто заслужил упоминание здесь, сделав что-то для прогресса нашей науки. И все же запись искали более ста лет. Насколько по-другому я начал бы описывать тех, кто сделал полезные изобретения!

Но я знаю, когда смотрю в лица тех, кто стоит передо мной, где энергичный интеллект и высокая цель восседают на троне тел, обладающих энергией и могуществом юности, что писатель, написавший через сто лет, больше не сможет бросать такой упрек нашей стране. Мы также не можем винить тех, кто был до нас. Прогресс каждой науки показывает нам условия ее роста. Очень немногие люди, оказавшись изолированными в полуцивилизованной стране, имеют либо желание, либо возможность заниматься высшими отраслями науки. Даже если бы они были в состоянии это сделать, их влияние на науку зависит от того, что они публикуют и делают известным миру. Философ-отшельник, которого мы можем себе представить, мог бы сделать много полезных открытий. И все же, если он держит их при себе, он никогда не сможет утверждать, что принес миру хоть какую-то пользу. Его неопубликованные результаты - это его личная выгода, но мир не станет лучше до тех пор, пока он не обнародует их достаточно убедительным языком, чтобы привлечь к ним внимание и убедить мир в их истинности. Таким образом, чтобы стимулировать рост любой науки, лучшее, что мы можем сделать, - это собраться вместе в ее интересах, обсудить ее проблемы, критиковать работу друг друга и, что лучше всего, предоставить средства, с помощью которых лучшая ее часть может стать известна миру. Более того, давайте поощрять разборчивость в наших мыслях и работе. Давайте признаем эпохи, когда в нашу тему вносились великие мысли, и давайте чтить великих людей, которые представили и доказали их правильность. Давайте навсегда отвергнем такие глупые идеи, как равенство человечества, и будем бережно относиться к более великому человеку. Итак, выбирая предметы для нашего исследования, давайте, по возможности, поработаем над теми предметами, которые в конечном итоге дадут нам углубленные знания о каком-нибудь великом предмете. Я осознаю, что мы не всегда можем это делать; наши идеи часто текут боковыми путями; но, учитывая стоящие перед нами великие проблемы Вселенной, возможно, когда-нибудь мы сможем внести свой вклад в достижение великой цели.

Что такое материя; что такое гравитация; что такое эфир и проходящее через него излучение; что такое электричество и магнетизм; как они связаны друг с другом и каково их отношение к теплу? Это величайшие проблемы Вселенной. Но мы должны решить множество бесконечно меньших проблем, прежде чем сможем хотя бы догадаться о решении более крупных.

Как мы относимся к этим большим проблемам и что лежит в основе наших знаний?

Ньютон и множество астрономов, пришедших ему на смену, доказали, что в пределах планетных расстояний материя притягивает все остальные с силой, изменяющейся обратно пропорционально квадрату расстояния. Но какие у нас есть доказательства этого закона? Он получен из астрономических наблюдений за орбитами планет. Он очень хорошо согласуется в пределах этих огромных пространств; но где доказательства того, что закон справедлив для меньших расстояний? Мы измеряем расстояние до Луны и размер земли и сравниваем силу притяжения на этом расстоянии с силой притяжения на поверхности земли. Но для этого мы должны сравнить вещество в земле с веществом на солнце. Это мы можем сделать, только*предполагая*, что закон доказан. Опять же, переходя от земного притяжения к

притяжению двух малых тел, как в эксперименте Кавендиша, мы *предполагаем, что* действует закон, и выводим массу земли в терминах нашей единицы массы. Следовательно, когда мы говорим, что масса земли в 5 с половиной раз больше массы равного объема воды, мы *предполагаем, что* закон всемирного тяготения соответствует закону Ньютона. Таким образом, доказательство закона от планетарных до земных расстояний физически невозможно.

Опять же, та часть закона, которая гласит, что гравитационное притяжение пропорционально количеству вещества, что равносильно утверждению, что на притяжение одного тела другимне влияет присутствие третьего, слабое доказательство, которое мы приводим, взвешивая тела на весах в разных положениях друг относительно друга, не может быть принято в большем масштабе. Когда мы сможем разделить солнце на две части и доказать, что любая из двух половинок притягивает вдвое меньше, чем целое, тогда у нас будет доказательство, достойное упоминания.

Тогда что мы можем сказать о соотношении силы тяжести и времени? Можем ли мы на мгновение предположить, что два тела, движущиеся в пространстве с большими скоростями, имеют неизменную силу притяжения? Я думаю, что нет. Мы также не можем принять доказательство Лапласа о том, что сила тяготения действует в пространстве мгновенно, поскольку мы легко можем представить некоторые компенсирующие свойства, о которых Лаплас не думал.

Как мало мы тогда знаем об этом законе, который соблюдается уже двести лет!

Тогда что касается самого вопроса, то насколько изменились наши взгляды и как они постоянно меняются. Круглый твердый атом Ньютона, который один Бог мог разбить на куски, превратился в молекулу, состоящую из множества атомов, и каждый из этих меньших атомов стал настолько эластичным, что после 100 000-кратного колебания его амплитуда колебаний почти не уменьшилась. Она стала настолько сложной, что может вибрировать со столькими же тысячами нот. Мы покрываем атом то тут, то там электрическими вкраплениями и создаем из него систему, по сравнению с которой планетная система, более того, сама вселенная - это простота. Более того: некоторые из нас даже заявляют о способности, которую Ньютон приписывал одному Богу, разбивать атом на более мелкие кусочки, размер которых остается на усмотрение воображения. Где же тогда тот человек, который невежественно насмехается над изучением материи как над материальным и грубым занятием? Где, опять же, тот человек с такими богоподобными дарами и таким возвышенным умом, что он может атаковать и решить эту проблему?

Всей материи мы приписываем два свойства: тяготение и инерцию. Без этих двух материя не может существовать. Величайший из законов природы гласит, что сила гравитационного притяжения пропорциональна массе тела. Этот закон Ньютона, которым физики почти пренебрегают, несомненно, имеет огромное значение и самый глубокий смысл. Означает ли это, что вся материя в конечном итоге состоит из однородных и схожих первичных атомов, или мы можем найти какое-то другое объяснение?

То, что молекулы вещества не круглые, мы знаем из фактов кристаллографии и действия вещества при вращении плоскости поляризации света.

О том, что части молекул и даже атомов электрически заряжены, мы знаем из электролиза, действия газов в вакуумной трубке и эффекта Зеемана.

То, что некоторые из них действуют как маленькие магниты, мы знаем по магнитному действию железа, никеля и кобальта.

То, что они эластичны, показывает спектр, а то, что вибрирующая часть несет с собой наэлектризованный заряд, показано эффектом Зеемана.

Итак, мы положили начало нашей проблеме: но как далеко мы еще от полного решения? Как мы можем представить себе материал, из которого состоят обычные или первичные атомы, имея дело только с совокупностью одних атомов? Вечно недоступный нашему взору, вибрирующий почти бесконечное количество раз в секунду, перемещающийся туда-сюда с неугомонной энергией при любых температурах, превышающих абсолютный ноль, - это, безусловно, удивительный подвигчеловеческого разума и воображения, о котором мы знаем столько, сколько знаем в настоящее время. Воодушевленные этими результатами, давайте не будем слишком долго задерживаться на их созерцании, а устремимся вперед к новым открытиям, которые ждут нас в будущем.

Тогда что касается электричества, тонкого духа янтаря, демона, протянувшего свои ненасытные руки, чтобы втянуть светящиеся тела в пределах своей досягаемости, жидкости, которая могла с величайшей легкостью проходить сквозь металлы, но могла быть остановлена хрупким куском стекла! Где она сейчас? Исчезла, выброшенная на свалку наших отвергнутых теорий, чтобы быть замененной гораздо более благородной и возвышенной теорией действия в эфире пространства.

Итак, мы вынуждены рассмотреть другую великую сущность — эфир: заполняя все пространство без ограничений, мы представляем эфир как единственное средство, с помощью которого две части материи, удаленные друг от друга, могут оказывать какое-либо взаимное действие. С его помощью мы представляем, что каждый атом во Вселенной связан с каждым другим атомом силой тяготения, а часто и силой магнитного и электрического воздействия, и мы предполагаем, что только он передает вибрационное движение каждого атома или молекулы в пространство, которое навсегда теряется в бесконечном излучении, уносится в бесконечное пространство или поглощается некоторыми другими атомами, случайно оказавшимися на его пути. С его помощью передается вся электромагнитная энергия - от слабого притяжения натертого янтаря через многие тысячи лошадиных сил, передаваемых электрическими проводами от Ниагары, к мощному потоку энергии, всегда исходящему от Солнца в виде потока излучения. Действия слабые и действия могущественные, начиная с межмолекулярных расстояний и заканчивая межпланетными и межзвездными расстояниями, пока мы не достигнем огромных расстояний, которые ограничивают Вселенную, — все они существуют в этом чудесном эфире.

И все же, какой бы замечательной она ни была, ее законы гораздо проще, чем законы материи. Каждая волна в нем, какой бы ни была ее длина или интенсивность, распространяется в нем согласно хорошо известным законам, все с одинаковой скоростью, неизменной в направлении от своего источника в наэлектризованной материи до границ Вселенной, не подвергаясь влиянию энергии, если только она не нарушается присутствием материи. Как бы волны ни пересекались друг с другом, каждая из них протекает сама по себе, не мешая другим.

Итак, что касается гравитации, у нас нет доказательств того, что присутствие третьего тела влияет на взаимное притяжение двух других тел или что присутствие третьего количества

электричества влияет на взаимное притяжение двух других величин. То же самое и с магнетизмом.

По этой причине законы тяготения и электрического и магнитного действия, включая излучение, являются самыми простыми из всех законов, когда мы ограничиваем их так называемым вакуумом, но становятся все более и более сложными, когда мы рассматриваем их в пространстве, содержащем материю.

Подвергните эфир воздействию огромных электростатических, магнитных или гравитационных сил, и мы не обнаружим абсолютно никаких признаков его разрушения или даже изменения свойств. Настройте его на вибрацию с помощью сильно раскаленного тела, подобного солнцу, и он будет передавать многие тысячи лошадиных сил на каждый квадратный фут поверхности так же тихо и с кажущимися неизменными законами, как если бы он передавал энергию макания в сало.

Опять же, подвергните миллиметр эфира напряжению во многие тысячи, нет, даже в миллион вольт, и все же мы не увидим никаких признаков разрушения.

Следовательно, свойства эфира отличаются идеальной простотой и приводят к простейшему из законов природы. Все силы, действующие на расстоянии, всегда подчиняются закону, обратному квадратурасстояния, и мы также имеем притяжение любого количества частей, расположенных рядом друг с другом, равное арифметической сумме притяжений, когда эти части разделены. То же самое относится и к более простому закону эфирных волн, который был упомянут выше.

В настоящее время, благодаря трудам Максвелла, дополненным трудами Герца и других, мы пришли к великому обобщению, согласно которому все волновые возмущения в эфире являются электромагнитными по своей природе. Мы практически ничего не знаем об эфирных возмущениях, которые могут быть вызваны одним только движением материи: материя должна быть наэлектризована, чтобы иметь достаточное влияние на эфир, чтобы передавать свое движение эфиру. Эффект Зеемана даже показывает, что это имеет место там, где речь идет о молекулах и когда период колебаний чрезвычайно велик. Действительно, эксперимент по магнитному действию электрической конвекции показывает то же самое. При наэлектризовывании движущегося диска создается впечатление, что диск крепко держится за эфир и увлекает его за собой, таким образом создавая особое эфирное движение, известное как магнетизм.

Разве у нас нет другого случая аналогичной природы, когда огромная гравитационная масса, подобная земной, вращается вокруг своей оси? Разве материя недостаточно слабо удерживает эфир, чтобы вызвать земной магнетизм?

Но эксперимент Лоджа по обнаружению такого действия, очевидно, показал, что оно должно быть очень слабым. Разве его эксперимент не увенчался бы успехом, если бы он использовал электрический вращающийся диск?

Обнаружить нечто, зависящее от относительного движения эфира и материи, было и остается великим желанием физиков. Но мы всегда обнаруживаем, что, за одним возможным исключением, всегда есть какая-то компенсирующая черта, которая делает наши усилия бесполезными. Этот единственный эксперимент связан с аберрацией света, но даже здесь

Стоукс показал, что это может быть объяснено одним из двух способов: во-первых, земля движется сквозь космический эфир, не нарушая его, и, во-вторых, если она увлекает эфир за собой за счет движения, называемого безвращательным. Однако даже здесь степень воздействия, вероятно, зависит от*относительного* движения источника света по отношению к телескопу-получателю.

Таким образом, принцип Доплера зависит также от этого относительного движения и не зависит от эфира.

Результат экспериментов Фуко по прохождению света через движущуюся воду больше не может быть истолкован как результат частичного движения эфира вместе с движущейся водой, что является выводом только из-за несовершенства теории. Эксперимент Лоджа, который пытался привести эфир в движение с помощью быстро вращающегося диска, не дал такого результата.

Эксперимент Майкельсона по обнаружению эфирного ветра, хотя и был доведен до предельной точности, также не позволил обнаружить никакого относительного движения материи и эфира.

Но материя с электрическим зарядом прочно удерживается в эфире и перемещает его способом, необходимым для магнитного воздействия.

Когда наэлектризованные тела движутся вместе в пространстве или относительно друг друга, мы можем проследить за их взаимными действиями только по очень медленным и равномерным скоростям. Когда они движутся со скоростями, сравнимыми со скоростью света, равными ему или даже превосходящими его, мы вычисляем их взаимные действия или воздействие на эфир только при помощи нашего воображения, не управляемого экспериментом. Томсона, Хевисайда и Герца - все это результатывоображения, и все они основаны на предположениях, более или менее разумных, но всегда предположениях. Математическое исследование всегда подчиняется закону сохранения знаний: мы никогда не извлекаем из него больше, чем вкладываем. Знание может быть изменено по форме, оно может быть более четким и точным изложением, но общий объем знаний о природе, полученных в результате исследования, остается тем же, с чего мы начали. Следовательно, мы никогда не можем предсказать результат в случае недоступных нам скоростей, и такие вычисления, как скорость катодных лучей в зависимости от их электромагнитного воздействия, содержат большой элемент неопределенности, о котором нам не мешало бы помнить.

Действительно, когда дело доходит до точного знания, границы становятся гораздо более ограниченными.

Как же тогда получается, что мы слышим, как физики и другие постоянно заявляют о том, что произойдет за этими пределами? Возьмем, к примеру, скорости материального тела, движущегося со скоростью света. Не существует известного процесса, с помощью которого можно было бы достичь такой скорости, даже если бы тело упало с бесконечного расстояния на самое большое скопление материи во Вселенной. Если мы наэлектризовываем его, как в случае с катодными лучами, его свойства изменяются настолько, что свойства вещества полностью маскируются электромагнитным излучением.

Это распространенная ошибка, в которую склонны впадать молодые физики, - получить закон, кривую или математическое выражение для заданных экспериментальных пределов, а затем

применить его к точкам за пределами этих пределов. Иногда это называют экстраполяцией. Такой процесс, если его тщательно не охранять, перестает быть процессом рассуждения и становится процессом чистого воображения, особенно подверженного ошибкам, когда расстояние слишком велико.

Но в мои намерения не входит вдаваться в подробности. Того, что я привел, достаточно, чтобы показать, как мало мы знаем о более глубоких вопросах, связанных с нашей темой.

Любопытно, что при наличии разума, стремящегося к бесконечному, с воображением, неограниченным во времени и пространстве, пределы нашего точного знания действительно очень малы. Во времени мы ограничены несколькими сотнями или, возможно, тысячами лет: на самом деле предел в нашей науке намного меньше, чем меньший из этих периодов. В космосе у нас есть точные знания, ограниченные участками поверхности нашей Земли и примерно милей под поверхностью, вместе с тем немногим, что мы можем узнать, заглядывая в космическое пространство за ее пределами через мощные телескопы. Что касается температуры, то наши знания простираются от почти абсолютного нуля до температуры солнца, но точные знания гораздо более ограничены. Что касается давлений, то мы переходим от вакуума Крукса, все еще содержащего мириады разлетающихся атомов, к давлениям, ограниченным прочностью стали, но все же очень незначительным по сравнению с давлениями в центре земли и солнца, где самая твердая сталь текла бы подобно самой прозрачной воде. В скоростях мы ограничены несколькими милями в секунду. В силах, возможно, до 100 тонн на квадратный дюйм. В механических вращениях - до нескольких сотен раз в секунду.

Все рассмотренные нами факты, склонность к ошибкам, в каком бы направлении мы ни двигались, слабость нашего разума в способности рассуждать, подверженность ошибкам свидетелей и экспериментаторов заставляют ученого проявлять особый скептицизм по отношению к любому сделанному ему заявлению или любому так называемому знанию, которое может быть доведено до его сведения. Факты и теории нашей науки настолько более достоверны, чем факты истории, свидетельства обычных людей, на которых основываются факты обычной истории или юридические доказательства, или ценность лекарств, которым мы доверяем, когда болеем, фактически, вся структура предполагаемой истины, которой обычный человек руководствуется в своей вере и действиях в своей жизни, что может показаться зловещим истранным, если то, что я сказал о несовершенстве знаний физики, верно. Как мы должны регулировать наш разум в отношении этого: есть только один способ, о котором я знаю, и он заключается в том, чтобы избежать прерывности обычного, даже так называемого развитого юридического мышления. Не существует такой вещи, как абсолютная истина или абсолютная ложь. Научный склад ума никогда не должен признавать совершенную истинность или совершенную ложность какой-либо предполагаемой теории или наблюдения. Следует тщательно взвесить шансы на истину и ошибку и расставить каждую по должному положению вдоль линии, соединяющей абсолютную истину и абсолютное заблуждение.

В обычном грубом уме есть только два отделения, одно для истины, другое для заблуждения; действительно, содержимое этих двух отделений в большинстве случаев печально перемешано: однако у идеального научного ума их бесконечное множество. Каждая теория или закон находится в соответствующем разделе, указывающем на вероятность их истинности. По мере появления нового факта ученый переносит его из одного раздела в другой, чтобы, по возможности, всегда сохранять его в надлежащем соотношении с истиной и заблуждением.

Таким образом, текучая природа электричества когда-то была близка к истине. Исследования Фарадея и Максвелла теперь заставили нас перенести его в область, близкую к абсолютной погрешности.

Таким образом, закон всемирного тяготения на планетных расстояниях далек от абсолютной истины, но, возможно, все еще нуждается в корректировке, прежде чем он продвинется дальше в этом направлении.

Следовательно, идеальный научный разум всегда должен находиться в состоянии равновесия, которое малейшее новое свидетельство может изменить в ту или иную сторону. Он находится в постоянном состоянии скептицизма, прекрасно понимая, что ни в чем нельзя быть уверенным. Это прежде всего агностик по отношению ко всем фактам и теориям науки, а также ко всем другим так называемым верованиям и теориям.

Однако было бы глупостью рассуждать на основании этого, что нам не нужно направлять свою жизнь в соответствии с тем подходом к знаниям, которым мы обладаем. Природа неумолима; она наказывает ребенка, который по незнанию сходит с обрыва, так же сурово, как и взрослого ученого, который переступает через него, с полным знанием всех законов падения тел и шансов на то, что они верны. Оба падают на дно и в своем падении подчиняются законам тяготения неорганической материи, слегка измененным мышечными сокращениями падающего объекта, но ни в какой степени не измененными предыдущими убеждениями человека. Вероятно, существуют естественные законы, причем жесткие и неизменные. Поймите их, и они принесут пользу: мы сможем использовать их в наших целях и сделать рабами наших желаний. Поймите их неправильно, и они превратятся в монстров, которые могут стереть нас в порошок или растоптать в пыль. От нас ничего не требуют относительно нашей веры: они действуют непоколебимо, и мы должны понимать их или страдать от последствий. Таким образом, наш единственный путь - действовать в соответствии с шансами на то, что мы знаем правильные законы. Если мы действуем правильно, мы правы; если мы действуем неправильно, мы страдаем. Если мы невежественны, мы умираем. Тогда есть ли больший глупец, чем тот, кто утверждает, что вера не имеет значения при условии, что она искренняя.

Единственный ребенок, любимая жена, лежит на одре болезни. Врач говорит, что болезнь смертельна; крошечное растение, называемое микробом, проникло в организм и растет за счет его тканей, образуя смертельные яды в крови или разрушая какой-нибудь жизненно важный орган. Врач смотрит, не будучи в состоянии что-либо сделать. Ежедневно он приходит и отмечает упадок сил своего пациента, и ежедневно пациент идет ко дну, пока не упокоится в могиле. Но почему врач допустил это? Можем ли мы сомневаться в том, что существует средство, которое убьет микроб или нейтрализует его яд? Почему же тогда он им не воспользовался? Он пытался вылечить, но потерпел неудачу. Мы с радостью оплачиваем его счет, потому что он сделал все возможное и дал шанс на излечение.Ответ - невежество. Лекарство пока неизвестно. Врач ждет, пока другие обнаружат это, или, возможно, экспериментирует грубым и ненаучным образом, чтобы найти это. Разве тогда не верен вывод о том, что мир платит не тому классу людей? Разве это невежество не рассеялось бы, если бы в прошлом для его устранения использовались соответствующие деньги? Такие смерти некоторые люди считают деянием Божьим. Какое богохульство приписывать Богу то, что связано с нашим собственным эгоизмом и эгоизмом наших предков, не основавших учреждений для медицинских исследований в достаточном количестве и с достаточными

средствами для открытия истины. Такие смерти являются убийствами. Таким образом, нынешнее поколение страдает за грехи прошлого, а мы умираем из-за того, что наши предки растратили свое богатство на армии и флоты, на глупую пышность и обстоятельства общества и пренебрегли знанием законов природы. В этом смысле они были убийцами и грабителями будущих поколений миллионов нерожденных детей и превратили мир в склеп и место скорби там, где могли бы царить мир и счастье. Только их незнание того, что они делали, может быть их оправданием, но это оправдание относит их к классу хамов и дикарей, которые действуют в соответствии с эгоистичными желаниями, а не разумом и не по зову долга. Пусть нынешнее поколение примет предупреждение о том, что этот упрек не будет брошен ему, ибо оно не может сослаться на невежество в этом отношении.

Я привел этот пример из медицинского факультета, потому что он подходит всем. Но все науки связаны друг с другом и должны развиваться согласованно. Человеческое тело - это химическая и физическая проблема, и эти науки должны развиваться, прежде чем мы сможем победить болезни.

Но истинный любитель физики не нуждается в подобном побуждении к своим действиям. Излечение от болезни - очень важная цель, и ничто не может быть благороднее, чем жизнь, посвященная ее излечению.

Цели физика, однако, отчасти чисто интеллектуальные; он стремится понять Вселенную из-за интеллектуального удовольствия, получаемого от этого занятия, но его поддерживает в этом знание того, что изучение тайн природы является предопределенным методом, с помощью которого человечество в конце концов обретет величайшее благо и счастье.

Где же тогда находятся величайшие исследовательские лаборатории в этом городе, в этой стране, да что там, в мире? Мы видим тут и там несколько жалких строений, занятых несколькими голодающими профессорами, которые благородно стремятся сделать все возможное с помощью тех скудных средств, которые есть в их распоряжении. Но где в мире есть институт чистых исследований в какой-либо области науки с доходом в 100 000 000 долларов в год? Где первооткрыватель чистой науки может зарабатывать больше, чем зарплата поденщика или повара? Но 100 000 000 долларов в год - это всего лишь цена армии или флота, созданных для убийства других людей. Только подумайте об этом, что один процент от этой суммы кажется большинству людей слишком большим, чтобы спасти наших детей и потомков от страданий и даже смерти!

Но двадцатый век близок — разве мы не можем надеяться на лучшее до его конца? Разве мы не можем надеяться повлиять на общественность в этом направлении?

Тогда давайте двигаться вперед с уверенностью в достоинстве нашего стремления. Давайте с чистой совестью высоко держать головы, пока мы ищем истину, и пусть Американское физическое общество внесет свой вклад сейчас и в грядущих поколениях, пытаясь разгадать великую проблему устройства и законов Вселенной.

ГЕНРИ А. РОУЛЕНД.

[1] Обращение Президента к Физическому обществу Америки на его заседании в Нью-Йорке 28 октября 1899 г.